

A KUKORICATERMESZTÉS FEHÉRJE HOZAMÁNAK NÖVELÉSE A TŰZBAB KÖZTESTERMESZTÉSÉVEL II.

DR. ISTÓK BARNABÁS

Az Egri Tanárképző Főiskola Mezőgazdasági Tanszékének gyakorló és kísérleti kertjében 1963 óta [2] évről évre termesztjük — takarmányozási célra hazánkban először — a Dél-Amerikából származó, azelőtt dísznövényként ismert tűzbabot (*Phaseolus coccineus*).

Eredeti elgondolásunk szerint a tűzbab [2]:

1. A kukoricaszár levágásának időpontjában olyan zöld levél- és szártömeget ad, melynek fehérjetartalma magas;
2. biztosítja a saját magtermését a következő évek vetéséhez;
3. a kukoricával együttélésben termeszthető, arra felfuttatható;
4. a termesztés során mindkét növény egymás mellett hasonló növekedési erélyt mutat, egymás elnyomása nélkül.

A termesztés első évében, 1963-ban mindössze a növény előzetes megfigyelése történt meg.

1964-ben került sor a tűzbab kísérleti megfigyelésére négy kezeléssel, véletlen elrendezésben, blokk rendszerrel, öt ismétlésben. Az általános kukorica sor- (70 cm) és tőtávolság (40 cm) mellett a tűzbab (70 cm sor-, 40 cm kukorica, 12—24 cm tűzbab tőtáv.) különböző variációkban szerepelt a kísérletben.

E kísérletek a következő átlageredményeket hozták:

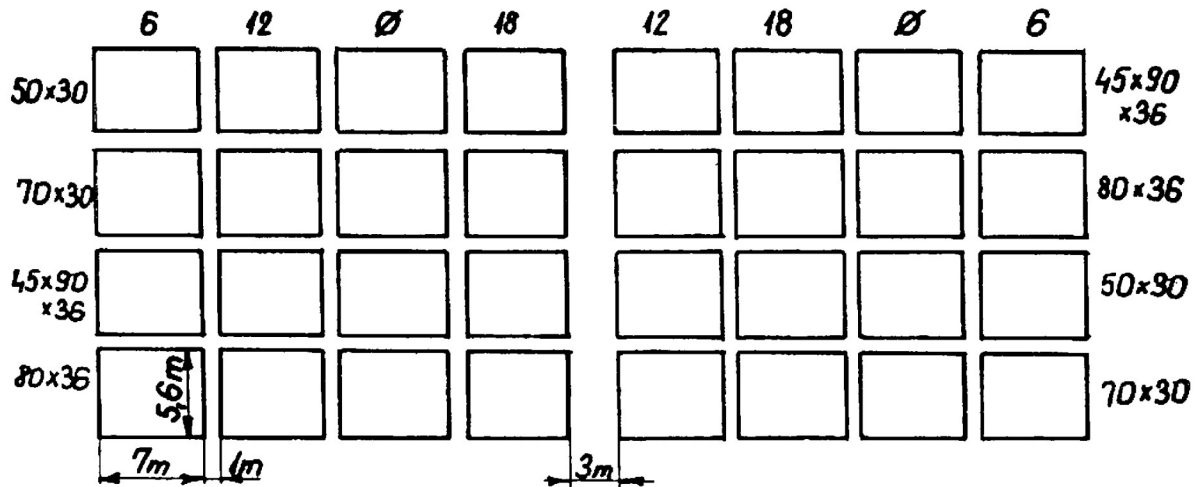
1. táblázat.

A kukorica-tűzbab köztes termesztés 1964. évi átlageredményei:

Megnevezés	Szárak szem q		Szár — levél q		Kem. ért.		Em. ny. fehérje	
	tűzbab	kuk. máj. morzsolt	tűzbab	kuk.	q	%	q	%
Kísérleti parcella	2,57	21,1	14,96	50,30	25,73	108	2,44	136
Kontroll.	—	22,4	—	54,8	23,92	100	1,79	100

Miután az 1964. évi kísérletekben a tűzbab tőtávolságok nem adták az eredeti elképzelés szerinti tőszámot a rossz kelés miatt, újabb kísérletre volt szükség a legmegfelelőbb tőtávolságok megállapítására. Ezért az 1965. évi kísérleteket az FM segítségével a kompolti Növényter-

Az 1965 évi tűzbabtermesztési kísérletek beállítási rajza



mesztési Kutató Intézettel egyetértésben állítottuk be, amiért ezúton mondok köszönetet Szalay György igazgatónak, dr. Bócsa Iván kandidátus, igazgatóhelyettesnek, dr. Hegyi Gézának és munkatársaiknak. Jelen beszámoló célja az egri kísérletek leírása és értékelése.

Az 1965. évi egri tűzbab termesztési kísérletek leírása

Egerben magtermesztés, silózás és több oldalú hasznosítás céljából termesztettük a tűzbabot. A magtermesztési kísérletek a hiányos végrehajtás miatt nem kerülhetnek értékelésre.

Több oldalú hasznosítás és silózás céljából kombinatív megoldással alkalmaztuk a kísérleteket (lásd 1. ábra).

Az ábráról látható, hogy 2—2 ismétléssel vizsgáltuk a tűzbabtermesztést:

1. Több oldali hasznosítás céljából
 - a) 45x90 cm ikersor, 36 cm kukorica tőtávolsággal
 - b) 80 cm sor 36 cm kukorica tőtávolsággal.
2. Silózási célból
 - a) 50 cm sor-, 30 cm kukorica tőtávolsággal,
 - b) 70 cm sor-, 30 cm kukorica tőtávolsággal.

A tűzbab mindkét sorozatban 6—12—18 cm tőtávolságú volt. Az egyes parcellák nagysága (7x5,6), 39,2 m² volt és összesen 1254 m² nettó, illetve utakkal együtt 1836 m² bruttó területet tett ki, amelyet minden oldalról 5 m széles kukorica szegélyezett.

A kísérleti rész rigolízott, barna erdei talaj volt — mely évek óta semmiféle trágyát nem kapott. Előtte szőlőt termeltek benne. A rigolízás után többszöri talajelőkészítést végeztünk.

A tűzbabot és a kukoricát együtt vetettük április 27-én. A száraz talajba helyenként csak szőlőültető fúróval tudtuk a magot a talajba tenni. A vetést követő esőzések hatására azonban mind a kukorica, mind a tűzbab egy hét alatt kikelt. Június 1-re az arasznyi tűzbabot kapálni és egyelni kellett. Ekkor már 30—50 cm kacsokkal rendelkezett a növény. A hűvös, esős idők inkább a tűzbabnak kedveztek, így a kukorica növekedése nem ugrott meg az előző évekhez képest, s a tűzbab látszatra erőteljesebben fejlődött mint a kukorica. Június közepére azonban a kukorica elérte a tűzbabot, és június végére csak a tűzbab kacsai növekedtek a kukoricával együtt, sőt előtte. Június közepétől a tűzbab virágzott és június végére a teljes virágzás állapotába került. A kukorica ekkorra 50, a tűzbab zöme 40 cm magas volt a futókacsok alatt. A kísérlet májusban 1 fogatos és egy kézi kapálást, júniusban 1 kézi kapálást kapott. Július közepére a tűzbab már annyira befutotta a talajt, hogy kapálni nem lehetett. Nem is kellett, mivel a tűzbab minden gyomot elnyomott. Augusztus közepére a fokozott virágzás állapotába került a tűzbab. Jó termékenyülés, sok hüvely (átlagban 10—15 jól fejlett hüvely tövenként), és 9—10 virágzat mutatkozott. (Bár igen nagy a szóródás: 3—70 közötti hüvely számmal a töveken.) A tűzbab virágzása októberig tartott, s szeptember végén még jócskán kötött is.

Szeptember 20. körül a kukorica tejes-viaszérés közötti állapotban volt. Ekkor még sok a zsenge és kifejtő tűzbab, de kevés a száraz hü-

Kukorica-tűzbab ikersoros parcellában a növekedés elején



vely. A zöld részek még 75—85% víztartalommal, teljes vegetációban voltak az október közepén bekövetkezett első fagyig, amikor is betakarításra kerültek.

1. A több oldali hasznosítású tűzbabtermesztési kísérletek

Több oldali hasznosítás céljából iker (45x90) és ritkított sorokra (80 cm) állítottuk be a kísérleteket, 36 cm kukorica, 6, 12, 18 cm tűzbab tőtávolsággal. Célunk volt megállapítani, hogy a kukorica, beérés utáni betakarítása mellett melyik tűzbab tőtávolság adja a legnagyobb táplálóanyag-hozamot. A betakarítást akkor végeztük (okt. 15.), amikor már gyenge fagyok jelezték a tél közeledtét.

Eredmények: A több oldali hasznosítású tűzbabtermesztési kísérletek hozamainak táplálóanyagtartalmát (vizsgálta a Hajdú-Bihar megyei ÁG laboratóriuma) a 2. táblázat jelzi. Termelési eredményeit a 3. táblázat kh. viszonylatban szemlélteti. (Az eredeti parcellák termése ennek 147-ed része, a 39,2 m² parcellanagyságnak megfelelően.)

2. táblázat.

A több oldali hasznosítású tűzbabtermesztési kísérletek termékeinek táplálóanyagtartalma ‰-ban

Megnevezés	T ű z b a b				K u k o r i c a	
	zöld	száraz	babszem	kifejtő	szár	szem. máj. morzsolt
Szárazanyag	26,5	87,00		43,40	34,0	87,0
Keményítőérték	11,9	69,00		36,00	13,7	78,0
Emészthető feh.	2,5	17,9		8,50	0,63	8,3
Fchérje konc.	20,1	26,0		23,60	4,6	10,6

A 2. táblázatból láthatóan a tűzbab táplálóanyagértéke a borsóéhoz hasonlít.

3. táblázat.

Több oldali hasznosítású tűzbab köztestermesztés tőtávolság szerinti összevont termés adatai (kh-ra számítva)

Tőtáv cm	T ű z b a b			K u k o r i c a		Össz. hozam	Kem. érték		Em. feh.		Konc.
	zöld q	száraz q szem	kif. szem	szár. q	szem. máj. q		q	‰	q	‰	
6	32,15	4,50	8,7	41,0	15,40	122,85	27,67	122	3,91	204	14,1
12	29,00	6,05	7,2	44,75	14,45	120,15	27,40	121	3,89	203	14,2
18	27,65	5,75	7,4	52,70	16,80	131,80	30,25	133	4,06	212	13,4
K	—	—	—	59,60	18,65	89,75	22,67	100	1,92	100	8,45
SzD 5‰	—	—	—	—	—	—	—	—	0,17	—	—

Jelmagyarázat: K = kontroll, SzD 5‰ szignifikáns differencia P = 5‰-ra.



Kukorica-tűzbab ikersoros parcellában a növekedés félideje után

Amint a 3. táblázat jelzi, legtöbb táplálóanyagot a több oldali hasznosítású termesztésnél, a 18 cm-es tűzbab tőtávolság hozott mind keményítőérték, mind emészthető fehérje tekintetében.

Ennek bizonyítására, a fehérjehozamra vonatkozóan, variancia analízis számításokat végeztünk Sváb (4) szerint. A 3. táblázatban jelzett fehérje átlagok variancia analíziseinek számadatai alapján a kísérlet $P=0,1\%$ -nál nagyobb biztonsággal szignifikáns. Az egyes kezelések SzD értéke, $P=5\%$ biztonsági hányados esetén 0,17 q, azaz éppen biztosított a differencia a 18 cm és egyéb tőtávolságú termesztések között. A kontrollhoz viszonyítva azonban többszörös biztosítottság és különbség mutatkozik a többi kezeléseknél. A számításokat 1 tényezőre — a tűzbab tenyészterületére végeztük, vitatható jogossággal, de a tendenciózus eltéréseket jelző szignifikanciával.

A 3. táblázat eredményei azt is jelzik, hogy egyedül a tűzbab zöldhozama szempontjából lenne indokolható a 18 cm alatti tűzbab tőtávolság alkalmazása.

Érdemes összehasonlításra az iker és az általános sortávolságok termésmennyisége a 4. táblázat adataiból kiindulva, a tűzbab tőtávolság kiiktatásával. Bár az ikersort a kísérletbe a ritkasor felőli könnyebb hűvelyszedés miatt állítottuk be — ebben az esetben — nagy tápanyagtermelési különbségeket hozott létre.

4. táblázat.

Több oldali hasznosítású tűzbab köztestermesztés sortávolság szerinti összevont adatai (kerekítéssel kh. viszonylatban)

Megnevezés	Tűzbab			Kukorica		Összes termés	Kem. érték		Em. feh.		Em. feh. konc.
	zöld	száraz szem.	kif. szem.	szár.	szem. máj.		%	%	q	%	
45x90x36x6—18	32,6	5,8	6,7	52,0	17,8	136,1	31,1	143	4,22	229	13,5
45x90x36 K	—	—	—	59,7	19,7	90,7	23,48	107	2,02	110	8,6
80x36x6—18	26,8	5,1	8,8	40,4	13,3	113,7	25,57	117	3,68	200	14,4
80x36 K	—	—	—	59,6	17,6	88,8	21,86	100	1,84	100	8,4
SzD 5% 18 cm										0,11	

Megjegyzés: 45x90 ikersortáv, 80 cm egyenletes sortáv,
36 cm a kukorica, 6—18 cm a tűzbab tőtávolságok
K = kontroll.

A 4. táblázatból láthatóan az ikersoros termesztés kimagasló táplálóanyaghozam többletet adott mind keményítőérték, mind emészthető fehérjéből a tűzbabos parcelláknál, de az ikersoros termesztés 7—10%-kal nagyobb hozamot eredményezett a kontroll kukoricában is. A 18 cm-es tűzbab tőtávolságú ikersoros parcellák statisztikai eredményei világosan igazolják a differencia szignifikanciáját (SzD 5%=0,11 q).

2. Silózási célú tűzbabtermesztési kísérletek

Silózási célból szintén kukoricával együtt és egyidejűleg vetettük a tűzbabot. Az előző termelési céltól eltérően azonban szeptember 17—21-én végeztük a betakarítást, amikor a kukorica a teljesérés végén, ill. a viaszérés elején volt.

A megfelelő tűzbab-kukorica arány biztosítása miatt mind a kukoricát, mind a tűzbabot a szokásostól eltérően szemenként vetettük: 50x30 és 70x30 cm kukorica sor- és tő-, 6—12—18 cm tűzbab tőtávolságra.

A tűzbab növekedése és fejlődése a több hasznosítású kísérlethez hasonlóan alakult. Az egyes parcellák terméseredményeinek táplálókértékét az 5. táblázat jelzi.

5. táblázat.

Silózási hasznosítású tűzbab köztestermesztési kísérletek
terményeinek táplálóanyagtartalma %-ban

Megnevezés	T ű z b a b			K u k o r i c a	
	zöld	száraz szem.	kifejtő	zöld	cső
Szárazanyag	15,4	45,0	18,0	22,3	35,7
Kem. érték	9,8	36,0	15,9	9,55	22,85
Em. ny. feh.	1,76	9,3	3,6	0,43	2,18
Feh. konc.	18,00	25,8	22,6	4,10	9,90

Kísérletünk célját a silózási tűzbabtermesztési kísérletünk során is a legnagyobb tápanyaghozam eléréséhez szükséges optimális tenyészterület megállapítása képezte. A tőtávolság szerinti eredmények összehasonlítását a 6. táblázat mutatja.

6. táblázat.

Silózási hasznosítású tűzbab köztestermesztés eredményeinek tőtávolság szerinti összehasonlító adatai 1 kh-ra vetítve

Tőtáv cm	Tűzbab			Kukorica		Összes termés q	Kem. érték		Em. fehérje		Konc. ‰
	zöld q	száraz szem.	kif. q	szár.	szem. máj. m.		q	‰	q	‰	
6	45,55	1,75	12,60	58,4	32,00	176,00	20,90	99	2,37	156	11,3
12	44,27	2,57	13,75	73,12	36,52	202,32	23,67	113	2,63	173	11,1
18	33,42	1,92	13,37	76,42	38,80	190,95	23,52	112	2,42	159	10,3
K.	—	—	—	98,67	50,35	149,25	21,00	100	1,52	100	7,25
SzD 5‰	—	—	—	—	—	—	—	—	0,203	—	—

A 6. táblázat szerint a silózási célú tűzbab köztestermesztés során mind a keményítőérték tekintetében (+13‰), mind az emészthető fehérjehozamot illetően (+93‰), a 12 cm-es tőtávolság szerinti termesztés látszik a legelőnyösebbnek.

Jól beállt kukorica tűzbab köztessel a növekedés végén





A növekedés során a tűzbab sok helyen lehúzta a kukoricát

A silózási célú tűzbab termesztési kísérletek eredményének értékeléséhez a varianciaanalízist itt is csak a fehérjehozamra számoltuk, az 5. táblázatban jelzett tápanyagtartalmak alapján. A fehérjeátlagok adatai $P=1\%$ alatt szignifikánsak. Az egyes kezelések SzD értéke $P=5\%$ biztonsági hányadosnál $0,203\ q$ differenciával biztosított. Ennek alapján a 12 cm-es tőtávolságú tűzbabtermesztés fehérjehozama szignifikáns különbségtöbbletet adott, de mindegyik tűzbabos kezelés többszörösen felülmúlja a tűzbabmentes kezelések fehérjehozamát (6. táblázat).

Nem érdektelen annak megállapítása itt sem, hogy az 50 és 70 cm sortáv mellett adta-e a silózási célú tűzbabtermesztés a magasabb fehérjehozamot. Erre vonatkozóan a 7. táblázat nyújt támpontot.

7. táblázat.

Silózási célú tűzbab köztestermesztés sortávolság szerinti összevont adatai (1 kh-ra kerekítve q)

Megnevezés (cm)	Tűz bab			K u k o r i c a		Összes termés	Kem. érték		Em. feh.		Konc. %
	zöld	száraz	kifejtő	szár.	szem.		q	%	q	%	
50x30x6—18	41,5	2,35	13,4	69,9	34,8	188,9	22,3	112	2,49	171	11,2
50x30 K	—	—	—	106,9	51,5	158,4	22,00	110	1,58	108	7,2
70x30x6—18	40,8	1,80	13,1	68,8	36,8	190,5	22,88	114	2,45	167	10,7
70x30 K.	—	—	—	90,4	49,2	139,7	20,0	100	1,46	100	7,3

Megjegyzés: 50, ill. 70 cm a sortávolságok, 30 cm a kukorica tőtávolság, 6—18 cm tűzbab tőtávolság, K = kontroll.

A táblázatból látható, hogy a sortávolságot figyelembe véve a tűzbabos és a tűzbabmentes (K) silózási célú parcellákon nincs következetes különbség sem a tápanyaghozam, sem az egyes termékrészek tekintetében.

A silózási és többhasznosítási kísérletek eredményeinek összehasonlítása

A leírtakból megállapítható, hogy a tűzbab köztestermesztés több oldali hasznosítás esetén 18 cm tűzbab tőtávolság és 45x90 cm ikersor mellett, silózási célú termesztés alkalmával 12 cm-es tűzbab tőtáv mellett adja a legtöbb fehérjét.

E megállapítások azonban nem adnak választ arra a problémára, hogy a többhasznosítású, vagy silózási célú termesztési eljárással kapunk-e több táplálóanyagot. E kérdésre a 8. táblázat összehasonlító adatai nyújtanak feleletet. Ennek megfelelően:

8. táblázat

Silózási és többhasznosítási célú tűzbab köztestermesztési kísérletek összehasonlító terméshozamai 1 kh-ra viszonyítva mázsában

Megnevezés	Tűz b a b			K u k o r i c a			Összes termés	Kem. érték		Em. feh.		Könc. ‰
	zöld	száraz szem.	kif. szem.	szár.	cső	szem. máim.		g	‰	g	‰	
T. 6 cm	32,15	4,50	8,70	41,0	—	15,4	122,85	27,67	132	3,91	257	14,1
S 6. cm	45,55	1,75	12,60	58,4	32,0	—	176,00	20,90	99	2,37	156	11,4
T. 12. cm	29,00	6,05	7,90	44,75	—	14,45	120,15	27,40	131	3,89	256	14,2
S 12. cm	44,27	2,57	13,75	73,12	36,5	—	202,30	23,67	113	2,63	173	11,1
T. 18. cm	27,65	5,75	7,40	52,70	—	16,80	131,80	30,25	144	4,06	267	13,4
S. 18. cm	33,42	1,92	13,37	76,42	38,8	—	190,95	23,52	112	2,42	159	10,3
T. átlag	29,6	5,45	7,75	46,20	—	15,55	124,90	28,44	135	3,95	250	13,9
S. átlag	41,08	2,08	13,24	69,35	35,7	—	189,70	22,59	107	2,47	162	10,9
T. kontroll	—	—	—	59,65	—	18,65	89,75	22,67	108	1,92	126	8,5
S. kontroll	—	—	—	98,67	50,3	—	149,25	21,00	100	1,52	100	7,3

Jelmagyarázat: T = többhasznosítási célú termesztés, 6, 12, 18 cm tűzbab távolsággal.
S = silózási célú kísérlet ugyancsak 6, 12, 18 cm tűzbabtávolsággal.

1. Silózási célú termesztés esetén zöld hozamban, kifejtő bab és kukoricaszár hozamban kapunk magasabb termelési eredményt. Több hasznú termesztésnél a tűzbab száraz szemtermésének a hozama nagyobb.

2. A keményítőérték hozam silózási célnál kb. +10%-kal, többhasznosítási célnál kb. +30%-kal több mint a kontrollok keményítőérték-hozama.

3. Emészthető fehérje hozamból silózási célnál +50—+70% közötti, többhasznosítási célnál +150% körüli a többlethozam. A többhasznú termelés tápanyaghozam növekedése a termesztési mód (ritkább tőtávolság és ikersoros sortávolsági megoldás) és a későbbi betakarítási idő (+25 nap) miatt tehát mintegy háromszorosa a silózási célból alkal-

mazott tűzbab-köztestermesztés kontrollokhoz viszonyított hozamtöbbletének.

Bár az eddigi kísérletek a nagyobb (18 cm) tűzbab tőtávolság és a többhasznosítási termesztés hozamtöbbletét bizonyítják, indokolt a jövőben a két termesztési cél újabb összehasonlítása, e jelzett 18 cm sor-távolság mellett.

Összefoglalás

Szerző munkatársaival 1965-ben tovább folytatta a tűzbab (*Phaseolus coccineus*) kombinatív köztestermesztési kísérleteit, annak megállapítása céljából, hogy milyen sor-, tőtávolság és milyen hasznosítás mellett ad a tűzbab több táplálóanyagot.

Silózási célra, szeptember végi betakarításra, 70 cm kukorica sor-, 30 cm kukorica tőtávolság, ill. 6, 12, 18 cm tűzbab tőtávolság alkalmazásával állította be a szerző a parcellákat.

Többhasznosítási célból, október közepi betakarításra, ikersoros (45x90 cm) és ritka soros (80 cm), ill. 36 cm kukorica, 6, 12, 18 cm tűzbab tőtávolságú változókkal végezték kísérleteiket.

A hozamok tápértékét a 2., 5. táblázatok jelzik, míg az összesített és kh-ra számított terméseredményeket a 3., 4., 6., 7., 8. táblázatok mutatják.

A kapott eredmények alapján:

1. Többhasznosítási célnál a kukoricával ikersorba vetett 18 cm-es tűzbab tőtávolság adott szignifikáns különbségeket (SzD 5% 0,11 q em. fehérje) a ritkább sorú, valamint a 6, 12 cm-es tűzbab tőtávolságokkal szemben.

2. Silózási célnál a 12 cm-es tűzbab tőtávolság jelezte az igazolt különbséget (SzD 5% = 0,203 q) a fehérje hozamban.

3. Az egyes termékek közül silózási célú termesztésnél a zöld tűzbab, a kifejtőbab és a kukoricaszár, a többhasznosítási célú parcellákon a száraz tűzbab és a kukoricaszem hozam volt nagyobb.

4. A kétféle termesztési cél közül a kontrollhoz viszonyítva a többhasznosítású termesztés adott 2—3-szoros többlethozamot, mind a keményítőérték (+30 ill. 10%), mind az emészthető nyersfehérje tekintetében (+150 ill. +60%).

I R O D A L O M

1. Hackenbarth I.: Die genetischen Grundlagen der Qualitätszüchtung bei körnerleguminosen. (Genet. Agr. Pavia. 1962. 15. köt. 3—4. sz.)
2. Istók B.—Dobrainé: Új takarmánynövény a kukoricaszár fehérjetartalmának kiegészítésére. (Az Egri Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei. Eger, 1964.)
3. Istók B.—Dobrainé—Bory M.—Bánszky T.: A kukoricatermelés fehérjehozamának növelése a tűzbab köztestermesztésével. I. (Az Egri Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei. Eger, 1966.)
4. Száb J.: Statisztikai módszerek mezőgazdasági kutatók számára. (Mezőgazdasági Kiadó. Bp., 1961.)